

Pratique agricole

Agricultural Practice

Práctica Agrícola

Conseils de l'IRHO – 305

IRHO Advice

Consejos del IRHO

Choix et méthode d'établissement de la plante de couverture pour la culture du cocotier hybride en milieu villageois

INTRODUCTION

Les plantations de cocotiers hybrides en milieu villageois se font généralement sur des terrains utilisés pour les cultures vivrières ou bien sur des terrains anciennement cultivés puis abandonnés à la jachère. Les premiers sont devenus très sensibles à l'érosion à la suite du système de culture intensive et les seconds sont souvent envahis par l'*Imperata*. Dans les deux cas, les sols ont perdu beaucoup de leur fertilité, excepté les meilleurs sols (alluviaux, ou sols d'origine volcanique). La récupération de ces terrains pour la culture du cocotier hybride nécessite l'utilisation de techniques appropriées de conservation des sols afin de leur permettre de recouvrir leur fertilité et d'assurer à la culture un rendement optimum.

Parmi les techniques de conservation des sols les plus connues, l'établissement d'une bonne plante de couverture avant ou en même temps que la mise en place de la culture du cocotier est susceptible d'améliorer dans un court délai la structure et la fertilité du sol tout en contrôlant l'érosion et le développement des plantes adventices pérennes.

Afin d'obtenir les meilleurs effets de la plante de couverture, il est très important d'opérer un choix judicieux parmi les variétés généralement disponibles dans le commerce. Une bonne adaptation de la plante de couverture au climat, sol et autres contraintes facilitera son établissement et sera un gage de longévité assurant ainsi un plein effet sur le rendement de la culture du cocotier.

I. — CHOIX DE LA PLANTE DE COUVERTURE

1. — **Espèces de légumineuses les plus utilisées et principales caractéristiques.** (Voir tableau ci-dessous.

2. — **Formules d'utilisation.**

Centrosema pubescens, *Calopogonium mucunoides* et *Pueraria javanica* sont généralement utilisés en mélange ; cette combinaison d'espèces présentant des caractéristiques différentes permet d'assurer une couverture plus rapide du sol. Dans le cas de réhabilitation de la couverture, *Pueraria javanica* peut être bouturé en milieu de saison des pluies (utiliser des boutures avec racines).

Psophocarpus palustris peut être semé seul ou en mélange alors que *Calopogonium caeruleum* doit être établi seul. *Calopogonium caeruleum* est généralement multiplié par bouturage en raison du prix élevé des graines.

3. — **Choix en fonction du climat.**

Centrosema pubescens et *Calopogonium caeruleum* sont les deux variétés qui résistent le mieux à la sécheresse. *Psophocarpus palustris* a également une assez bonne résistance. *Pueraria javanica* qui a le plus important développement végétatif nécessite un régime des pluies assez bien réparti

Variétés	Vitesse de germination	Vitesse de croissance	Capacité de couverture du sol et contrôle des adventices	Résistance			
				à la sécheresse	aux parasites	au pâturage	à l'ombrage
<i>Centrosema pubescens</i>	rapide	moyenne	mauvaise	très bonne	assez bonne	moyenne	moyenne
<i>Calopogonium mucunoides</i>	lente	lente	bonne	bonne	très bonne	très bonne	bonne
<i>Psophocarpus palustris</i>	moyenne	moyenne	assez bonne	assez bonne	très bonne	assez bonne	moyenne
<i>Calopogonium caeruleum</i>	moyenne	rapide	moyenne	mauvaise	assez bonne	moyenne	mauvaise
<i>Pueraria javanica</i>	lente	moyenne	très bonne	moyenne	assez mauvaise	moyenne	mauvaise
<i>Moghania</i> (1)	lente	lente	assez bonne	bonne	bonne	très bonne	bonne
<i>macrophylla</i> (Flemingia)							

(1) Légumineuse arbustive.

pour pouvoir se maintenir. *Calopogonium mucunoides* est encore plus sensible à la sécheresse que *Pueraria javanica* et peut disparaître complètement après une sévère saison sèche. *Calopogonium mucunoides* pour bien se maintenir demande une très bonne répartition des pluies tout au long de l'année. Dans les zones trop sèches, la compétition pour l'eau entre plante de couverture et cocotier peut être telle que la plante de couverture devient nuisible. Dans de telles conditions (mais faut-il planter du cocotier ?), il est préférable de conduire la cocoteraie en sol nu ou avec des cultures intercalaires temporaires, arachide, soja, autres légumineuses.

Moghania macrophylla (*Flemengia*) peut également être considéré comme plante de couverture bien que cette légumineuse arbustive ne couvre pas parfaitement le sol ; de par son ombrage elle est également capable de contrôler les mauvaises herbes. *Flemengia* résiste bien à la sécheresse et, alors que sous ombrage les autres espèces de plante de couverture tendent à disparaître, *Flemengia* conserve une bonne vigueur de croissance. *Flemengia* est aussi une bonne plante de fixation du sol permettant de contrôler l'érosion sur les terrasses et le long des pentes par son enracinement plus puissant que celui des légumineuses rampantes.

4. — Choix en fonction du sol.

Centrosema pubescens est la plante de couverture qui résiste le mieux sur terrain sableux et, avec une saison sèche normale n'excédant pas 3 mois, il peut se maintenir même durant la phase adulte du cocotier. Les autres plantes de couvertures, *Pueraria javanica*, *Calopogonium mucunoides*, *Psophocarpus palustris*, *Calopogonium caeruleum* atteignent leur meilleur développement sur terrains sablo-argileux ou argilo-sableux correctement drainés.

Sur sols tourbeux soumis aux marées et de profondeur moyenne, < 1,50 m, *Calopogonium mucunoides* se développe rapidement mais perd périodiquement toutes ses feuilles et a tendance à dégénérer. *Pueraria javanica* s'installe très lentement sur sol tourbeux et souffre souvent au départ de chlorose. Néanmoins, 5 à 6 mois après le semis il est capable de recouvrir rapidement le sol ; il est cependant indispensable d'avoir un terrain parfaitement propre car *Pueraria* ne souffre sur tourbe aucune compétition. *Pueraria* résiste bien aux eaux refoulées par la marée haute à condition que leur retrait soit rapide, aidé par un bon réseau de drainage. *Calopogonium mucunoides* et *Pueraria javanica* ne résistent pas aux eaux ayant une salinité élevée. *Flemengia* est capable de se développer sur la plupart des types de sols ayant un bon drainage.

5. — Choix en fonction de l'âge des cocotiers.

Bien que la plante de couverture doive être établie l'année même de la plantation ou mieux une année avant, il peut arriver que l'on soit amené à réhabiliter une couverture ayant totalement disparu à l'âge adulte du cocotier. Dans certains cas — par exemple lorsque la plante de couverture n'a pas été très vigoureuse les premières années de la plantation — l'interligne peut être réinfesté dès la 6-7^e année par des mauvaises herbes pérennes tels *Imperata* ou *Chromolaena*.

Flemengia peut alors être établi dans l'interligne ; sous ombrage sa croissance est ralentie mais il sera en mesure, avec un bon entretien, de contrôler les mauvaises herbes la 2^e année.

II. — MÉTHODE D'ÉTABLISSEMENT DE LA PLANTE DE COUVERTURE CLASSIQUE

1. — Cocotier avec culture intercalaire.

— **Sols bien drainés** : sur terrains plats ou légèrement en pente la plante de couverture est établie sur la ligne de cocotier. Après avoir correctement ameubli et nettoyé le sol sur une bande de 1,50 m de largeur dans la ligne de cocotier, on ouvre sur la bande 2 sillons étroits espacés de 70 cm et de 5 à 7 cm de profondeur à l'aide d'une bêche en se tenant sur le côté du sillon. Les graines de couverture préalablement mélangées à l'engrais phosphorique TSP sont distribuées régulièrement dans le fond des sillons. Après semis, les graines sont recouvertes d'1 cm de terre fine prise sur le bord du sillon. Lors des pluies qui vont suivre le semis, une partie de la terre rassemblée au bord du sillon est entraînée sur le lit de semences et assure un recouvrement parfait des graines qui se développeront dans les meilleures conditions, sans risques d'être déplacées par des pluies violentes. En cas de pluies insuffisantes après le semis, les graines au fond du sillon se trouvent dans un endroit frais.

Sur les terrains en pente (> 10 %) la plante de couverture est semée selon la même méthode mais les lignes jumelées sont disposées en courbes de niveau afin d'éviter une érosion des sillons et la perte des graines lors de grosses pluies. Les lignes jumelées (espacées de 70 cm) sont établies sur la pente tous les 6 m. La culture intercalaire n'est tolérée que la 1^{re} année et sur les pentes n'excédant pas 25 %. Les lignes de plantation de la culture intercalaire sont également établies en courbes de niveau.

— **Sols minéraux et tourbes en zone sujette aux marées** : la plante de couverture est établie selon la même méthode qu'en sol normalement drainé, 2 sillons sur chaque ligne de plantation. Dans les zones encore mal drainées au moment du semis ou sujettes aux inondations durant les marées d'équinoxe, il convient de semer la plante de couverture sur un billon de 35-30 cm de hauteur établi dans la ligne de plantation. Il est cependant préférable que l'ensemble du réseau de drainage soit en place et fonctionne parfaitement au moment du semis.

Les graines devront germer durant les toutes premières pluies de la saison des pluies afin d'avoir déjà établi un bon système racinaire au moment des fortes précipitations et ainsi mieux résister à l'asphyxie en cas d'inondation.

2. — Etablissement de la plante de couverture sur 100 % de la surface.

Après avoir installé avec succès la plante de couverture sur la ligne de cocotier, il convient de favoriser son développement sur l'interligne pour un contrôle total des adventices.

Dans le cas où il n'y a pas eu de culture intercalaire, la méthode utilisée consiste alors à effectuer un ou deux passages de rouleau semi-léger de part et d'autre de la bande de couverture afin d'écraser l'*Imperata* ou autres adventices et ainsi favoriser l'expansion au ras du sol des tiges rampantes de la plante de couverture. Un mois et demi après le 1^{er} roulage on effectuera un nouveau passage sur la même zone que précédemment et on roulera également tout au long de la zone non encore roulée. En effectuant dans les mois suivants des roulages d'entretien, une plante de couverture vigoureusement installée sur la ligne de cocotier peut recouvrir 100 % de la surface en moins de 6 mois.

III. — MÉTHODE D'ÉTABLISSEMENT DE *FLEMENGIA*

1. — Semis 1^{re} année de plantation.

— Sur les terrains en pente ($> 20\%$) *Flemengia* est établi à la base des terrasses individuelles sur une ligne de 3 m de long qui suit leur contour. Les graines peuvent être soit semées en sillon comme les autres graines de couverture ou bien semées en poquets espacés de 10-15 cm.

2. — Semis 6-7^e année de plantation.

— Sur les terrains plats ou légèrement en pente ($< 20\%$) *Flemengia* est établi un interligne sur deux. L'interligne avec couverture comporte 2 rangs de *Flemengia* à 2 m de distance l'une de l'autre. Les graines de *Flemengia* sont semées selon la même méthode que les graines de couverture classique. Avant d'effectuer le semis de *Flemengia* en sillons, on nettoie pour chacun d'eux une bande de 70 cm de large.

— Sur pente $> 20\%$ les doubles lignes de *Flemengia*, espacées de 2 m également, sont établies en contour tous les 10 m.

IV. — QUANTITÉ DE GRAINES DE COUVERTURE ET ENGRAIS NÉCESSAIRES

1. — Graines de couverture.

Dans le cas d'établissement de la couverture sur la ligne de plantation et si l'on utilise la formule du mélange *Centrosema pubescens*, *Calopogonium muconoides* et *Pueraria javanica*, la quantité minimum totale de semences nécessaire pour 1 ha de plantation est de 6 kg (soit 2 kg de graines pour chacune des espèces).

Les besoins en graines de *Flemengia* pour le semis à la base des terrasses est de 2 kg/ha de plantation.

L'établissement de *Flemengia* un interligne sur deux en terrain plat nécessite au minimum 3 kg de graines/ha et le semis en contour sur terrains en pente 4 kg/ha.

2. — Fertilisation.

Pour favoriser au départ, l'installation de la plante de couverture classique, on apporte une fumure phosphatée.

La première application de phosphate (TSP) est faite au moment du semis, en mélange avec les graines. Le mélange est

fait dans la proportion de 2/1 ; soit 12 kg de TSP pour 6 kg de graines par hectare de plantation. On mélange d'abord les 3 espèces de graines de couverture puis on ajoute l'engrais : on mélange à nouveau soigneusement.

Dans le projet villageois indonésien SCDP, la deuxième application est faite environ 1 1/2-2 mois après le semis lorsque les plantules atteignent 10-15 cm de hauteur. L'engrais phosphaté est localisé en surface de part et d'autre des lignes de semis de la plante de couverture pour compenser la faiblesse des doses. La quantité de TSP apportée pour 1 ha de plantation est de 188 kg, ce qui fait un total de 200 kg/ha de TSP pour l'ensemble de la fumure phosphatée.

Les expériences de fumure phosphatée de la plante de couverture menées par ailleurs ont cependant montré l'intérêt de doses plus élevées. Sur les sols désaturés qui constituent la majorité des terrains disponibles pour les cultures pérennes, la vitesse d'établissement de la plante de couverture est proportionnelle aux doses d'engrais phosphatés apportés jusqu'aux niveaux de l'ordre de 800 kg/ha (semis et fumure sur toute la surface). Le choix de la dose sera basé sur la rentabilité de l'opération en comptant que les pertes en phosphore sont faibles et que l'élément sera utilisé par la culture principale les années suivantes.

L'application d'engrais est précédée d'un bon binage de la bande réservée à l'établissement de la plante de couverture.

CONCLUSION

L'intérêt d'une bonne plante de couverture est qu'elle reste vigoureuse le plus longtemps possible afin de remplir ses fonctions de conservation du sol, de fixation de l'azote et de contrôle des adventices. On assiste souvent, suite à une mauvaise installation et au mauvais choix de la plante de couverture à sa disparition dès que les cocotiers recouvrent largement l'interligne (3^e-4^e année). Il s'ensuit une réinfestation rapide de la plantation en *Imperata* ou autres adventices dangereuses telles *Chromolaena* ou *Mikania micrantha*, lesquelles retarderont la précocité des arbres et compromettront les productions futures.

Une bonne préparation du sol associée à un choix judicieux de l'espèce ou de la combinaison des espèces de plante de couverture ainsi que les soins suivis apportés à son installation sont les garants d'une bonne longévité de la plante de couverture et de son action positive sur la productivité du cocotier.

R. BOURGOING



PHOTO 1. — Mais en intercalaire et couverture de *Pueraria javanica* sur la ligne de cocotiers — (*Intercropped maize and Pueraria javanica cover crop along the coconut planting row* — Siembra intercalada de maíz y cobertura de *Pueraria javanica* en la hilera de cocoteros).



PHOTO 2. — Mais interplanté avec arachide sur l'interligne et *Pueraria javanica* sur la ligne de cocotiers — (*Maize intercropped with groundnut in the interrow and Pueraria javanica along the coconut planting row* — Siembra interplantada de maíz con maní en la entrelinea y *Pueraria javanica* en la hilera de cocoteros)

Choice of cover crop and planting method for hybrid coconut growing on smallholdings

INTRODUCTION

Hybrid coconut plantations on smallholdings are usually located on land used for growing food crops or on land which was formerly cultivated then abandoned and left fallow. In the former case, the plantations have become highly susceptible to erosion following on from the intensive growing system, and in the latter case, they have been invaded by *Imperata*. In both cases, the soils have lost much of their fertility, apart from the best soils (alluvial, or soils of volcanic origin). Recuperation of such land for hybrid coconut growing requires the use of appropriate soil conservation techniques, so that the soils can recover their fertility and ensure optimum yields.

One of the best known soil conservation techniques — planting a good cover crop before or at the same time as the coconuts are planted — is capable of improving the structure and fertility of the soil within a short time, whilst controlling erosion and perennial weed development.

In order to ensure the best effect of the cover crop, it is very important to make a careful choice from among the varieties generally available on the market. Good adaptation of the cover crop to the climate, soil and other constraints will simplify its establishment and will provide a guarantee of long life, thereby ensuring its full effect in support of coconut yields.

I. — CHOICE OF COVER CROP

1. — The most widely used legume species and their main characteristics.

2. — Use.

Centrosema pubescens, *Calopogonium mucunoides* and *Pueraria javanica* are usually planted in a mixture, this combination of species with different characteristics makes for faster soil coverage. In the case of cover crop rehabilitation, *Pueraria javanica* cuttings can be taken in the middle of the rainy season (use cuttings with roots).

Psophocarpus palustris can be sown alone or in a mixture, whereas *Calopogonium caeruleum* should be sown alone. *Calopogonium caeruleum* is usually propagated by cuttings due to the high cost of seeds.

3. — Choice depending on climate.

Centrosema pubescens and *Calopogonium caeruleum* are the two varieties with the best drought resistance. *Psophocarpus palustris* is also quite resistant. *Pueraria javanica* which has the most substantial vegetative development requires quite a well distributed rainfall pattern to survive. *Calopogonium mucunoides* is even more sensitive to drought conditions than *Pueraria javanica* and may completely die off after a severe dry season. For *Calopogonium mucunoides* to thrive, it requires very good rainfall distribution throughout the year. In zones that are too dry, competition for water between the cover plant and the coconut can be such that the cover crop becomes harmful. Under such conditions (but does coconut have to be plan-

ted?) it is preferable to maintain bare soil in coconut groves, with temporary intercrops: groundnut, soybean, other legumes.

Moghania macrophylla (Flemengia) can also be considered as a cover crop, although this bushy legume does not cover the soil completely, through the shade it provides, it is also capable of controlling weeds. *Flemengia* resists drought well and, whereas other cover crop species tend to die off under shade, *Flemengia* retains good growth vigour. *Flemengia* is also a good soil anchoring plant, making it possible to control erosion on terraces and along slopes since it has a more powerful rooting system than spreading legumes.

4. — Choice depending on soil.

Centrosema pubescens resists sandy soils best and with a normal dry season not exceeding 3 months, it can even survive during the coconut's adult phase. The other cover crops, *Pueraria javanica*, *Calopogonium mucunoides*, *Psophocarpus palustris* and *Calopogonium caeruleum* develop best on properly drained loamy sand or silty clay loam soils.

On medium depth (< 1.50 m) tidal peat soils, *Calopogonium mucunoides* develops rapidly, but periodically loses all its leaves and tends to degenerate. *Pueraria javanica* grows very slowly on peaty soil and often suffers at the outset from chlorosis. Nonetheless, 5 to 6 months after sowing, it is capable of rapidly covering the soil, but it is essential to have perfectly clear land since *Pueraria* cannot tolerate any competition on peaty soil. *Pueraria* resistance to water backed up by the high tide is good, provided that it recedes quickly, helped by a good drainage network. *Calopogonium mucunoides* and *Pueraria javanica* cannot resist water with a high salt content. *Flemengia* is capable of developing on most types of soils with good drainage.

5. — Choice depending on the age of the coconuts.

Although the cover crop should be planted a year before the coconuts are planted, or the year they are planted, it may occur that a cover crop which has totally died off when the coconuts have reached adulthood needs to be rehabilitated. In certain cases, e.g. when the cover crop was not very vigorous in the early years after planting, the interrow may be re-invaded by perennial weeds such as *Imperata* or *Chromolaena* in the 6th or 7th year.

Flemengia can then be grown in the interrow, its growth is slower under shade, but with good upkeep it will be capable of controlling weeds in the second year.

II. — CONVENTIONAL METHOD FOR COVER CROP GROWING

1. — Coconuts with intercrops.

— Well drained soils: on flat or gently sloping land, the cover crop is grown along the coconut planting row. Once the soil has been properly mellowed and cleared over a 1.50 m strip along the planting row, two narrow furrows 70 cm apart and 5 to 7 cm deep are dug along the row using a spade, advancing alongside the furrow. The cover crop

Varieties	Germination rate	Growth rate	Soil cover and weed control capacity	Resistance			
				to drought	to parasites	to grazing	to shading
<i>Centrosema pubescens</i>	rapid	average	poor	very good	quite good	average	average
<i>Calopogonium caeruleum</i>	slow	slow	good	good	very good	very good	good
<i>Psophocarpus palustris</i>	average	average	quite good	quite good	very good	quite good	average
<i>Calopogonium mucunoides</i>	average	rapid	average	poor	quite good	average	poor
<i>Pueraria javanica</i>	slow	average	very good	average	quite poor	average	poor
<i>Moghania</i> (1) <i>macrophylla</i> (Flemengia)	slow	slow	quite good	good	good	very good	good

(1) Bushy legume

seeds, mixed beforehand with TSP phosphoric fertilizer, are evenly distributed along the bottom of the furrows. After sowing, the seeds are covered with 1 cm of fine earth taken from the edge of the furrow. During the rains following sowing, some of the soil along the top of the furrow is washed into the bottom of the furrows, thereby ensuring that the seeds are perfectly covered and will develop under the best possible conditions, with no risk of being displaced by heavy rain. If there is insufficient rainfall after sowing, the seeds are at least in a cool place at the bottom of the furrow.

On sloping land ($> 10\%$), the cover crop is sown using the same method but the twin rows run along contour lines, so as to prevent furrow erosion and seed loss during heavy rain. The twin furrows (spaced 70 cm apart) are dug on the slope every 6 m. Intercrops are only tolerated in the first year and only on slopes not exceeding 25%. The intercrop planting rows are also set out along the contour lines.

— Mineral and peat soils in tidal zones, the cover crop is grown using the method applicable to normally drained soils, 2 furrows along each planting row. In zones that are still poorly drained at the time of sowing, or subject to flooding during equinoctial tides, the cover crop should be sown on a mound 25-30 cm high made along the planting row. Nevertheless, it is preferable for the entire drainage network to be in place and in perfect working order when sowing takes place.

The seeds should germinate during the first rainfall of the rainy season, so that they have already established a good root system by the time the heavy rain arrives and are in a better position to resist asphyxia in the event of flooding.

2. — Growing the cover crop over 100 % of the area available.

Once the cover crop has been successfully established along the coconut planting row, its development should be encouraged in the interrow, for total weed control.

If there has not been any intercropping, the method used consists in rolling either side of the cover strip twice with a semi-light roller, so as to crush Imperata or other weeds, thereby favouring the spread at ground level of the cover crop's creepers. One and a half months after the first rolling, the same area is rolled again, along with all or part of the zone yet to be rolled. If rolling is subsequently carried out for upkeep purposes in the following months, a cover crop well established along the coconut planting row can spread and cover 100 % of the area in less than 6 months.

III. — HOW TO GROW FLEMENGIA

1. — Sowing in the first year after planting.

On sloping land ($> 20\%$), Flemengia is grown at the base of individual terraces along a row 3 m long following their contour. The seeds can be sown either in furrows like the seeds of other cover crops or in holes 10-15 cm apart.

2. — Sowing in the 6th-7th year after planting.

On flat or gently sloping land ($< 20\%$ slope), Flemengia is grown in every other interrow, along 2 rows spaced 2 m apart in the middle of the interrow. The Flemengia seeds are sown according to the method used for conventional cover crops. Before sowing Flemengia in furrows, a strip of land 70 cm wide should be cleared beforehand for each furrow.

On slopes of $> 20\%$, double rows of Flemengia, also spaced 2 m apart, are grown along the contour lines every 10 m.

IV. — QUANTITIES OF COVER CROP SEEDS AND FERTILIZERS REQUIRED

1. — Cover crop seed.

When the cover crop is grown along the planting row and if the *Centrosema pubescens*, *Calopogonium mucunoides* and *Pueraria javanica* mixture is used, the minimum quantity of seed required to plant 1 ha is 6 kg (i.e. 2 kg of seed for each species).

Flemengia seed requirements for sowing at the base of terraces are 2 kg/ha planted.

Growing Flemengia every other interrow on flat land requires at least 3 kg of seed/ha and 4 kg/ha when growing along contour lines on sloping land.

2. — Fertilization.

In order to encourage establishment of the conventional cover crop at the outset, phosphate fertilizer is applied.

The first phosphate application (TSP) is made when sowing, mixed with the seeds. The mixture is made up in a ratio of 2 : 1, i.e. 12 kg of TSP for 6 kg of seeds per hectare planted. The seeds of the 3 cover crop species are mixed together first, then the fertilizer is added and the blend is carefully mixed again.

In the Indonesian SCDP smallholder project (credit for smallholders), the second application is made round 1-2 months after sowing, once the seedlings have reached a height of 10-15 cm. The phosphate fertilizer is spread on the surface either side of the cover crop sowing rows, so as to compensate for the low rates. The quantity of TSP applied for 1 ha is 188 kg, making a total of 200 kg/ha of TSP for phosphate fertilizer as a whole.

Phosphate fertilizer trials conducted elsewhere on cover crops have, however, shown the interest of higher rates. On the desaturated soils making up the majority of the land available for perennial crops, the cover crop growth rate is proportional to the phosphate fertilizer rates applied up to levels of around 800 kg/ha (seeds and fertilizer over the entire area). The choice of fertilizer rate will depend on the cost-effectiveness of the operation, bearing in mind that phosphorus losses are low and that this element will be used by the main crop in the following years.

Fertilizer applications are preceded by careful hoeing in the strip reserved for growing the cover crop.

CONCLUSION

A good cover crop remains vigorous as long as possible, so as to fulfill its role in soil conservation, nitrogen fixation and weed control. The cover crop is often seen to die off as soon as the coconuts amply cover the interrow (3rd-4th year) if it was poorly established or if the wrong cover crop was chosen for the situation in question. The plantation is then rapidly invaded again by Imperata or other noxious weeds, such as *Chromolaena* or *Mikania micrantha*, which will retard tree precocity and will jeopardize future yields.

Good soil preparation combined with a good choice of cover crop species or combination of species, along with the care taken in ensuring its proper establishment guarantee that the cover crop will live for a long time and have a positive effect on coconut yields.

R. BOURGOING

Eleccion de la planta de cobertura y de un metodo para establecerla, en el cultivo de cocoteros híbridos, en un medio campesino

INTRODUCCION

Las plantaciones de cocoteros híbridos en un medio campesino suelen realizarse en terrenos utilizados para los cultivos de alimentos, o en terrenos cultivados antes, y luego abandonados y que permanecen en barbecho. Los primeros se han vuelto muy sensibles a la erosión, como consecuencia del sistema de cultivo intensivo, y los segundos se hallan muchas veces invadidos por *Imperata*. En ambos casos, los suelos han perdido mucha fertilidad, con excepción de los mejores suelos (ya sean aluviales o de origen volcánico). La recuperación de estos terrenos para el cultivo del cocotero híbrido necesita que se apliquen técnicas adecuadas de conservación de los suelos, para que puedan recobrar su fertilidad y proporcionar un rendimiento óptimo del cultivo.

Entre las técnicas más conocidas de conservación de los suelos una buena planta de cobertura establecida antes o al mismo tiempo que el cultivo del cocotero, es capaz de mejorar en breve plazo la estructura y la fertilidad del suelo, controlando al mismo tiempo la erosión y el desarrollo de plantas adventicias permanentes.

Con el fin de obtener los mejores efectos de la planta de cobertura, es muy importante escoger con acierto entre las variedades que suelen estar disponibles en el comercio. Una buena adaptación de la planta de cobertura al clima, al suelo y a las otras limitaciones facilitará su implantación, proporcionando así un pleno efecto en el rendimiento del cultivo del cocotero.

1. — ELECCION DE LA PLANTA DE COBERTURA

1. — Especies de leguminosas más empleadas, y principales características.

2. — Fórmulas de utilización.

Centrosema pubescens, *Calopogonium mucunoides* y *Pueraria javanica* se utilizan en forma mezclada por lo general; esta combinación de especies que muestran características distintas proporciona una cobertura más rápida del suelo. En el caso de rehabilitarse la cobertura, *Pueraria javanica* puede desquejarse a mediados de la estación de lluvias (usándose esquejes con raíces).

Psophocarpus palustris puede sembrarse solo o en forma mezclada, cuando *Calopogonium caeruleum* debe establecerse solo. *Calopogonium caeruleum* suele multiplicarse por desqueje, debido al precio alto de la semilla.

3. — Elección según el clima.

Centrosema pubescens y *Calopogonium caeruleum* son las dos variedades más resistentes a la sequía. *Psophocarpus palustris*

también es bastante resistente. *Pueraria javanica*, que tiene el desarrollo vegetativo más importante, necesita un régimen de lluvias bastante bien distribuido para que pueda mantenerse. *Calopogonium mucunoides* es más sensible aún a la sequía que *Pueraria javanica*, y puede desaparecer por completo después de una fuerte estación de sequía. Además, *Calopogonium mucunoides* requiere una distribución de las lluvias muy favorable durante todo el año. En las áreas demasiado secas, la competencia por agua entre la planta de cobertura y el cocotero puede llegar hasta al punto que la planta de cobertura viene a estorbar el desarrollo del cocotero. En semejantes condiciones (donde sin embargo cabe preguntarse si merece la pena aún plantar cocotero), más vale manejar el cocotal con suelo desnudo o con cultivos intercalados de temporal, ya sea maíz, o soya, u otras leguminosas.

Moghania macrophylla (*Flemengia*) también puede considerarse una planta de cobertura, a pesar de no cubrir perfectamente el suelo esta leguminosa arbustiva. La sombra que proporciona también permite controlar las malezas. *Flemengia* resiste bastante a la sequía, y cuando las otras especies de plantas de cobertura tienden a desaparecer bajo sombra, *Flemengia* mantiene un buen vigor de crecimiento. *Flemengia* también es una buena planta fijadora del suelo que permite controlar la erosión en las terrazas, y en los declives, por su arraigo más potente que el de las leguminosas rastreras.

4. — Elección según el suelo.

Centrosema pubescens es la planta de cobertura que mejor resiste en un campo arenoso; con estación seca normal que no pase de tres meses, hasta puemantenerse durante la etapa adulta del cocotero. Las otras plantas de cobertura, *Pueraria javanica*, *Calopogonium mucunoides*, *Psophocarpus palustris*, *Calopogonium caeruleum*, alcanzan su desarrollo más favorable en terrenos areno-arcillosos o arcillo-arenosos correctamente drenados.

En suelos turbosos donde las mareas ejercen sus efectos, y de profundidad mediana (< 1,50 m), *Calopogonium mucunoides* se desarrolla rápidamente, pero pierde todas sus hojas periódicamente, y tiende a degenerar. *Pueraria javanica* se establece muy despacio en un suelo turboso, y al principio muchas veces padece clorosis. Sin embargo, a los 5 a 6 meses después de la siembra, es capaz de cubrir el suelo rápidamente, ahora bien, el campo debe ser perfectamente limpio, porque en la turba la *Pueraria* no soporta ninguna competencia. La *Pueraria* resiste bien a las aguas impulsadas por la pleamar, siempre que se retiren rápidamente, y con la ayuda de una buena red de drenaje. *Calopogonium mucunoides* y *Pueraria javanica* no resisten a las aguas de elevada salinidad. *Flemengia* es capaz de desarrollarse en la mayoría de los tipos de suelo con drenaje bueno.

Variedades	Velocidad de germinación	Velocidad de crecimiento	Capacidad de cobertura del suelo, y control de las plantas adventicias	Resistencia			
				a la sequía	a los parásitos	al pastoreo	a la sombra
<i>Centrosema pubescens</i>	rápida	mediana	mala	muy buena	bastante buena	mediana	mediana
<i>Calopogonium caeruleum</i>	lenta	lenta	buenas	buenas	muy buena	muy buena	buenas
<i>Psophocarpus palustris</i>	mediana	mediana	bastante buena	bastante buena	muy buena	bastante buena	mediana
<i>calopogonium mucunoides</i>	mediana	rápida	mediana	mala	bastante buena	mediana	mala
<i>Pueraria javanica</i>	lenta	mediana	muy buena	mediana	bastante mala	mediana	mala
<i>Moghania</i> (1) <i>macrophylla</i> (<i>Flemengia</i>)	lenta	lenta	bastante buena	buenas	buenas	muy buena	buenas

(1) Leguminosa arbustiva

5. — Elección según la edad de los cocoteros.

Aunque la planta de cobertura tiene que implantarse al propio año de establecerse los cocoteros, o mejor un año antes, puede ser necesario rehabilitar una cobertura que había desaparecido por completo a la edad adulta del cocotero. En algunos casos (por ejemplo cuando la planta de cobertura no fue muy vigorosa en los primeros años de la plantación), la entrelínea puede sufrir una nueva infestación ya al 6 to o 7 mo año, por malezas perennes como son *Imperata* o *Chromolaena*.

Flemengia puede implantarse entonces en la entrelínea, =, su crecimiento disminuye a la sombra, pero con un buen mantenimiento será capaz de controlar las malezas ya al 2 do año.

II. — METODO PARA ESTABLECER LA PLANTA DE COBERTURA CLÁSICA.

1. — Cocotero con cultivo intercalado.

— *Suelos bien drenados*: en los terrenos planos o con leve declive, la planta de cobertura se establece en la hilera de cocoteros. Después de mullir y limpiar el suelo correctamente en una faja de 1,50 m de ancho en la hilera de cocoteros, se abre en la faja así obtenida dos surcos estrechos a 70 cm de distancia y de 5 a 7 cm de profundidad, con una laya, y quedando siempre en el lado del surco. Las semillas de cobertura se mezclan con abono fosfórico TSP y se distribuyen de modo regular en el fondo de los surcos. Después de sembradas las semillas, se las cubre con 1 cm de tierra fina tomada en el borde del surco. Cuando caen las lluvias después de la siembra, una parte de la tierra agrupada al borde del surco es arrastrada sobre el lecho de semillas y cubre perfectamente las semillas que se desarrollan dentro de las condiciones más propicias, sin correr el riesgo de ser arrastradas a consecuencia de las lluvias violentas. En el caso de que las lluvias no sean suficientes después de la siembra, las semillas que están en el fondo del surco quedan en un lugar fresco.

En los terrenos empinados (o sea con > 10 % de declive), la planta de cobertura se siembra de acuerdo al mismo método, pero las hileras emparejadas se disponen según las curvas de nivel, de modo a evitar que los surcos se erosionen y que las semillas sean arrastradas por lluvias intensas. Las hileras emparejadas (con 70 cm de distancia) se establecerán en el declive cada 6 m. El cultivo intercalado sólo se tolera en el primer año y en declives que no pasan de un 25 %. Las hileras de siembra del cultivo intercalado siempre se implantan siguiendo las curvas de nivel.

— *Suelos minerales y turbas en las áreas sometidas a las mareas*: la planta de cobertura se establece de acuerdo al mismo método que en un suelo con drenaje normal, o sea 2 surcos en cada hilera de siembra. En las áreas mal drenadas aún en el momento de efectuarse la siembra, o expuestas a inundaciones durante las mareas de equinoccio, la planta de cobertura tiene que sembrarse en un caballón de 25 a 30 cm de alto establecido en la hilera de siembra. Ahora bien, más vale que el conjunto de la red de drenaje ya se haya implantado y esté funcionando perfectamente en el momento de la siembra.

Las semillas habrán que germinar cuando caigan las muy primeras lluvias del período lluvioso, para que el sistema radical ya sea fuerte en el momento de las precipitaciones intensas, resistiendo mejor a la asfixia en caso de inundación.

2. — Implantación de la planta de cobertura en un 100 % del área.

Después de quedar bien implantada la planta de cobertura en la hilera de cocoteros, cabe favorecer su desarrollo en la entrelínea para que las adventicias se hallen totalmente controladas.

Por si no hay cultivo intercalado, el método empleado consiste entonces en realizar una o dos vueltas de rodillo semilligero a cada lado de la faja de cobertura, a fin de aplastar el *Imperata* u otras adventicias, facilitando así la expansión de los tallos rastreros de la planta de cobertura a ras del suelo. En un plazo de un mes y medio después de la primera vuelta de rodillo se hará otra vuelta en la misma área que antes, y también se pasará el rodillo en toda el área donde no se lo pasó aún, o en parte de la misma. Como en los meses siguientes se realicen vueltas de rodillo como mantenimiento, una planta de cobertura bien establecida en la hilera de cocotero puede llegar a cubrir un 100 % del área en un plazo menor de 6 meses.

III. — METODO PARA IMPLANTAR FLEMENGIA

1. — Siembra al 1^{er} año de la plantación.

En terrenos empinados (> un 20 %), *Flemengia* se establece en la base de las terrazas individuales en una hilera de 3 m de largo que

sigue el contorno de las mismas. Las semillas se siembran ya sea en surcos como las otras semillas de cobertura, o en hoyos de siembra distantes de 10 a 15 cm.

2. — Siembra al 6 to o al 7 mo año de la plantación.

En los terrenos planos o con poco declive (< un 20 %), se establece *Flemengia* en una hilera de dos. La entrelínea con cobertura incluye 2 líneas de *Flemengia* que distan 2 m una de otra. Las semillas de *Flemengia* se siembran de acuerdo al mismo método que las semillas de cobertura clásica. Antes de sembrar *Flemengia* en los surcos, se limpia una faja de terreno de 70 cm de ancho por cada uno.

En los declives > un 20 %, las hileras dobles de *Flemengia*, que también distan 2 m entre sí, se establecen siguiendo el contorno cada 10 m.

IV. — CANTIDAD DE SEMILLAS DE COBERTURA Y FERTILIZANTES QUE SE NECESITAN

1. — Semilla de cobertura.

En el caso de establecerse la cobertura en la hilera de siembra, y como se utilice la fórmula de mezclar *Centroema pubescens*, *Calopogonium mucunoides* y *Pueraria javanica*, la cantidad mínima total de semillas que se necesitan para 1 ha de siembra es de 6 kg (o sea 2 kg de semillas por cada especie).

La cantidad de semillas de *Flemengia* necesarias para sembrarse en la base de las terrazas de 2 kg/ha de siembra.

Para establecer *Flemengia* en una entrelínea de dos en un terreno plano se necesita por lo menos 3 kg de semillas/ha, y para sembrar en los contornos en un terreno empinado se necesitan 4 kg/ha.

2. — Fertilización.

Para favorecer desde el principio la implantación de la planta de cobertura clásica, se aplica una fertilización fosfatada.

La primera aplicación de fosfato (TSP) se realiza en el momento de la siembra, mezclándose el producto con las semillas, en la proporción de 2/1, o sea 12 kg de TSP para 6 kg de semillas por hectárea de plantación. Las tres especies de semillas de cobertura se mezclan primero, y luego se añade el fertilizante, mezclando de nuevo con cuidado.

En el proyecto campesino indonesio denominado bajo la sigla SDCP (Smallholders Coconut Development Project), la segunda aplicación se realiza en un plazo de aproximadamente 1,5 a 2 meses después de la siembra, cuando las plántulas alcanzan 10 a 15 cm de alto. En fertilizante fosfatado se localiza en la superficie a cada lado de las hileras de siembra de la planta de cobertura, para compensar el carácter reducido de las dosis. La cantidad de TSP que se aplica para 1 ha de plantación es de 188 kg, o sea un total de 200 kg/ha de TSP para el conjunto del abonado fosfatado.

Los experimentos de fertilización fosfatada de la planta de cobertura que se realizaron en otras localidades han mostrado sin embargo el interés de aplicarse dosis más altas. En los suelos desaturados que constituyen la mayoría de los terrenos disponibles para los cultivos perennes, la velocidad de implantación de la planta de cobertura es proporcional a las dosis de fertilizantes fosfatados aplicados hasta alcanzarse unos 800 kg/ha (siembra y fertilización efectuadas en toda el área). El criterio fundamental de elección de la dosis será la rentabilidad de la operación, considerando que las pérdidas de fósforo están reducidas y que este elemento lo utilizará el cultivo principal en los años siguientes.

La aplicación de fertilizante se realiza después de haber sido binada la faja reservada para implantar la planta de cobertura.

CONCLUSION

El mayor interés de una buena planta de cobertura estriba en la necesidad de que se mantenga vigorosa por el mayor tiempo posible, para que pueda cumplir con su función de conservar el suelo, fijar el nitrógeno y controlar las adventicias. Muchas veces, en cuanto los cocoteros cubren con creces la entrelínea (al 3^{er} o al 4 to año), la planta de cobertura desaparece, por haber sido mal elegida y mal implantada. Eso trae una infestación rápida de la plantación por *Imperata* u otras adventicias peligrosas, como son *Chromolaena* o *Mikania micrantha*, que retrasarán la precocidad de los árboles y comprometerán las producciones futuras.

Las garantías de una buena longevidad de la planta de cobertura y de su acción positiva sobre la productividad del cocotero son una buena preparación del suelo asociada con una elección acertada de la especie o de la combinación de especies de plantas de cobertura, como también los cuidados continuos con su implantación.

R. BOURGOING